

Aus der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund-, und Kieferkrankheiten
(Direktor und Leiter der prothetischen Abteilung: Prof. Dr. F. JUNG)
der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz

Fernröntgenologische Untersuchung der Lage des Zungenbeins bei Dysgnathien

**Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Würde des Doktors der Zahnmedizin
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Johannes-Gutenberg-Universität
Mainz**

vorgelegt von
Elke Nawrath
Mainz

1964

1965

Aus der Klinik und Poliklinik für Zahn-, Mund-, und Kieferkrankheiten
(Direktor und Leiter der prothetischen Abteilung: Prof. Dr. F. JUNG)
der Johannes-Gutenberg-Universität Mainz

Fernröntgenologische Untersuchung der Lage des Zungenbeins bei Dysgnathien

**Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Würde des Doktors der Zahnmedizin
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Johannes-Gutenberg-Universität
Mainz**

vorgelegt von

Elke Nawrath

Mainz

1964

Dekan: Prof. Dr. Klaus Thomsen
Referent: Prof. Dr. F. Jung
Tag der mündlichen Prüfung: 2. 2. 1965



INHALTSANGABE

Einleitung

Anatomische Daten

Auswahl der Röntgenbilder

Methodik der Untersuchung

Diskussion der Ergebnisse

Zusammenfassung

Schrifttum

Einleitung

Der Muskeltonus, das synergistische und antagonistische Verhalten der zahlreichen Muskelgruppen beim Sprechen, Kauen und Schlucken, das mimische Muskelspiel bei Gemütseregungen wie Lachen, Weinen und Schreien, habituelle Einflüsse als Parafunktionen bewußter und unbewußter Muskelaktionen werden für die regelrechte oder abwegige Entwicklung des gesamten Kausystems (Ausformung der Zahnbögen, Lageverhältnis der Kiefer zueinander, Gelenkfunktion) verantwortlich gemacht.

Neben erbbedingter Abhängigkeit erscheinen also Dysgnathien weitgehend peristatisch bedingt. Der wissenschaftlichen Forschung erwächst damit die Aufgabe der Aufhellung gesetzmäßiger Abläufe.

Im zahnärztlichen Schrifttum findet sich eine große Anzahl von Hinweisen auf solche Bemühungen.

So vermitteln beispielsweise die Arbeiten von Eschler (9) Rix (19) und Tulley (25) eine Erklärung für den Wirkungsmechanismus beim Fingerlutschen, Lippensaugen und Zungenbeißen. Elektromyographische Aufzeichnungen der Muskelaktionsströme als Ausdruck gestörter Funktionen im Bereich des musc. orbicularis oris und der Kau-muskelschlinge (musc. masseter und musc. pterygoideus medialis) erhärten die schon früher durch klinische Beobachtungen gewonnenen Erkenntnisse.

Es fehlt auch nicht an Hinweisen, die einen engen Zusammenhang zwischen Kieferform und Zungenfunktion vermuten lassen.

In ihrer auf ein umfangreiches Schrifttum gestützten Arbeit haben Rheinwald und Becker die Folgeerscheinungen einer großen und kräftigen, sowie einer kleinen und schwachen Zunge in Zusammenhang mit folgenden Bildern gebracht:

1. Akromegalie
2. Progenie
3. Mikrogenie
4. offener Biß a) rachitisch offener Biß
 b) zungenoffener Biß

Der Zoologe Wurbach (26) schreibt der Zunge die Kraft eines Stemmkörpers zu, der bei der Ausbildung der Gesichtsförmung eine große Rolle spielt. "Die Zunge ist vor allem von Bedeutung für die Ausbildung der Zahnstellung, die Formung von Ober- und Unterkiefer und die des sekundären Gaumens."

Von zahnärztlicher Seite haben unter anderem Walkhoff (1891), Körbitz (1914), von rhinologischer Seite Eckert-Möbius (1952) (zitiert nach 16 u. 8) auf die formbestimmende Kraft der Zunge hingewiesen. Auch Hotz (12) erläutert das klinische Bild des Mundatmers durch das Fehlen des funktionellen Reizes der Zunge auf den Oberkiefer, "der den Gaumen und den oberen Zahnbogen ausweitert".

Reichenbach und Stock bestätigen die Annahme von der formbestimmenden Kraft der Zunge in ihrer Funktion beim Kauen, Schlucken und Atmen. Bei einer Untersuchung von 100 taubstummen Kindern und einer Kontrollgruppe stellten die Autoren jedoch fest, daß bezüglich Kieferbreite, Kieferlänge und Gaumenhöhe keine signifikanten Unterschiede auftraten und somit der Teilfunktion der Zunge bei der Sprachlautbildung keine ins Gewicht fallende Bedeutung bei der Formung der Zahnbögen bzw. Kiefer während ihrer Entwicklung zukomme.

Gleiche Bemühungen um Aufklärung ätiologischer Zusammenhänge sind im amerikanischen Schrifttum zu finden.

Andersen (1) hält einen Zusammenhang zwischen Zungen-tätigkeit und Kieferanomalie nicht nur beim offenen Biß sondern auch bei Anomalien der nach Angle aufgestellten Gruppen der Klasse I und II für möglich.

Auch Straub (24) klassifiziert Anomalien, die durch das Zungenpressen entstehen, in folgende Gruppen:

1. Frontal offener Biß
2. Seitlich offener Biß
3. Klasse II
4. Klasse III

Nach Auffassung von Tulley (25) ist bei Entstehung der Anomalie weniger die Tätigkeit der Zunge als vielmehr ihre Ruhelage von großer Bedeutung. Er sucht die Frage zu klären, ob die Lage der Zunge den Zahnbogen oder der Zahnbogen die Lage der Zunge bestimmt.

Der Autor nimmt an, daß sich bei einer Gruppe von Patienten die Zunge in ihrer Ruhelage nicht ausbreitet und demnach keine Kraft auf Zähne und Lippen ausübt, so daß die oberen und unteren Frontzähne entweder steil oder retrudiert stehen. Bei einer anderen Gruppe breitet sich die Zunge aus und bestimmt die Stellung der Schneidezähne.

J. Daniel Subtelny und Joanne D. Subtelny untersuchten Fernröntgenbilder von Patienten mit und ohne Sprachfehler. Sie stellten hierbei eine unterschiedliche Zungenlage fest. Ihre Ansicht geht dahin, daß beim Lispeln die Zungenlage als Ursache höher zu bewerten ist als die Zahnstellung. (23).

Aber nicht nur die Zungenform, ihre Lage und Funktion werden in ätiologischen Zusammenhang mit Anomalien des Kiefer-Gesichtsgebietes gebracht, auch der Position des Zungenbeins, dem "Anheftungszentrum" (Duyzings) für eine Reihe paariger Muskelgruppen wurde von mehreren Autoren Beachtung geschenkt.

Straub untersuchte an seitlichen Schädelaufnahmen die Frage, ob bei Zungenpressern das Zungenbein und damit die Zunge vertical höher liegen.

Er setzte das Zungenbein in Beziehung zur Halswirbelsäule und stellte fest, daß in den meisten Fällen das große Zungenbeinhorn nahe am Körper des 3. Halswirbels liegt. Um in verticaler Richtung eine Differenzierung zu erzielen, teilte er den Wirbelkörper in 4 Abschnitte und registrierte dann den Stand des Zungenbeinhorns.

Zu ähnlichem Resultat kam Ruel W. Bench (5), der in einer Untersuchung über das Wachstum der Halswirbelsäule die Position des Zungenbeins zwischen dem 3. und 4. Halswirbel fand. Grant (5) behauptet, daß in Fällen der Klasse III das Zungenbein in Bezug auf die Wirbelsäule höher liege als bei Fällen der Klasse II.

In letzter Zeit mehren sich auch im deutschen Schrifttum Publikationen über weitere Zusammenhänge, die sich auf die Kopfhaltung, also die Funktion der Nackenmuskulatur und der Halsmuskulatur erstrecken.

So haben Duyzings und Balzers (3,7) während der Niederländischen Studienwoche neue Einblicke in die Problematik der Ätiologie abwegiger Entwicklungsformen geboten und dabei den Einfluß der Zunge mit der Supra- und Infrahyoidmuskulatur und ihrem Anheftungspunkt am Zungenbein auf die Entstehung normaler und abwegiger Verhältnisse im Sinne der Eugnathie und Dysgnathie hervorgehoben.

In einer Betrachtung über Form und Funktion deutet Duyzings auf den Zusammenhang von "dento-maxillärer, fazialer, cranialer und zervikaler Orthopädie" hin. Darin schreibt der Autor dem os hyoideum die Rolle eines "äußerst dynamischen Skeletteiles" für das harmonische Zusammenspiel zwischen Skelett und Muskulatur im Bereich des Halses zu.

Im Streben nach Wiederherstellung normaler Muskelfunktionen im fazialen, cranialen und zervikalen Bereich hat der Autor

eine spezielle Myotherapie entwickelt, die u.a. auch zu einer verbesserten Funktion der Mundbodenmuskeln, einem besseren Stande des Unterkiefers, der Zunge und des Zungenbeins führt.

Wörtlich heißt es: " Die Mundbodenmuskeln bringen übrigens nicht nur das Hyoid in eine günstigere Stellung (nach vorn und nach oben), sondern leisten zugleich Hilfe bei der Hebung des Brustkastens".

Balters (3) sieht die Entstehung der Kieferanomalien im großen Zusammenhang mit allgemeinen Haltungsfehlern, dem "Orthostasekomplex" und betrachtet sie im weitesten Sinne als Bewegungsmangelererscheinungen (Hypokinetosen), die auch die Zungenfunktion als Teil der Gebiß-Mund-Nasen-Rachen-Raumfunktion betreffen können.

Dem Absinken der Zunge und der Verlagerung des Zungenbeins mißt der Autor besonders bei der Rücklagerung des Unterkiefers eine entscheidende Bedeutung zu. Auch der offene Biß wird unter diesem Gesichtspunkt als Folgewirkung von Haltungsfehlern der Zunge und ihrer abwegigen Funktion und Parafunktion gedeutet.

In gleicher Blickrichtung sieht Fränkel (10) den ätiologischen Zusammenhang zwischen Zungenfunktion und Kieferanomalien beim Zungenpressen, falschen Schlucken und abnormer Saugfunktion und führt ihn auf die kaudale Fehllage der Zunge mit Einschluß eines dorso-kaudalen Absinkens des os hyoideum zurück.

Obwohl die Gedankengänge der Autoren überzeugend dargestellt sind und auf Grund der von ihnen beschriebenen therapeutischen Erfolge kaum Zweifel an der Richtigkeit der Hypothesen aufkommen lassen, stellen sich der objektiven Kontrolle doch erhebliche Schwierigkeiten entgegen. Der Versuch, auf elektromyographischem

Wege Potentiale der Supra- und Infrahyoidmuskulatur aufzuzeichnen und eine Differenzierung der einzelnen Muskelgruppen in Ruhe und Tätigkeit abzuleiten, ist m.W. im größeren Rahmen noch nicht gelungen. Nach Ansicht von Rheinwald und Becker (¹⁸) haben die Versuche von Heidenheim keinen Fortschritt erbracht.

Einen Ausblick, auf diesem Wege weiterzukommen, bieten die Ergebnisse von Sollberg (²²), dem es gelungen ist, bei Patienten mit einer Aphasie atypische Potentiale der Infrahyoidmuskulatur darzustellen.

Vorerst aber ist die Feststellung von Rheinwald und Becker (¹⁸) noch nicht überholt, die besagt, daß es bislang noch keine Methode gegeben hat, mit deren Hilfe eine exakte Bestimmung der Zungenkraft und des Zungen Volumens am Lebenden möglich wäre. Zur Erreichung eines wahren Fortschritts sollten nach Auffassung C.F.A. Moorrees (¹⁴) alle verfügbaren Methoden angewandt werden.

Als eine der Methoden auf dem Wege zum Fortschritt in dieser Richtung bietet sich die röntgen-kephalometrische Untersuchung an seitlichen Schädelaufnahmen an, die unter bestimmten Voraussetzungen das Zungenbein der optischen Wahrnehmung zugänglich machen.

Mit Hilfe der Röntgenstrahlen läßt sich das hufeisenförmige Gebilde in gleich guter Weise darstellen wie etwa das corpus mandibulae. Die für Röntgenstrahlen gültige Zentralprojektion gebietet einen genügenden Abstand vom Objekt bis zum Fokus der Röntgenröhre, um eine möglichst naturgetreue Wiedergabe der Form und Lage des Zungenbeins zu gewährleisten. Bei 300 cm Fokus-Filmabstand und möglichst geringem Film-Objekt-Abstand (10 cm von der sagittalen Medianebene bis zur Filmebene) sind die projektorisch wichtigen Voraussetzungen für eine annähernd zeichnungsfreie Wiedergabe der in Frage kom-

menden Bezirke erfüllt. Als weitere Voraussetzung einer guten Detailerkennbarkeit ist die Wahl der geeigneten Strahlenqualität und einer optimal zeichnenden Folie zu beachten.

Nach umfangreicher Erfahrung der Mainzer Klinik sind mit einem Vierventilapparat in angegebener Entfernung bei 65-70 KV und Verwendung einer feinzeichnenden Folie kontrastreiche Bilder mit guter Darstellung des Hyoids und seiner skelettalen Umgebung zu erreichen. In den meisten Fällen kommen auch Weichteile ohne besondere Behandlung des Films zur Darstellung.

Es ist also möglich, die topographische Situation am Lebenden zu untersuchen. Zweck einer solchen Untersuchung ist der Nachweis eines Zusammenhanges zwischen Zungenbeinlage und bestimmten Anomalien.

Mir wurde die Anregung gegeben, Röntgenbilder verschiedener Anomaliengruppen, die a priori einen Zusammenhang zwischen Kieferanomalie und Zungenlage vermuten lassen, kephalometrisch auszuwerten.

Anatomische Daten

Das Zungenbein, ein hufeisenförmig gebogener Knochen, etwa ein kleineres Abbild der Mandibula, gehört entwicklungsgeschichtlich zum Visceralskelett und entstammt dem zweiten und dritten Kiemenbogen (Benninghoff-Goerttler (6)). Es ist als einziger Knochen des menschlichen Skeletts mit keinem anderen knöchern oder gelenkig verbunden, sondern nur durch Muskel- und Fascien-schlingen aufgehängt. Der Knochen liegt da, wo die Vorderfläche des Halses in den Mundboden umbiegt.

Bei genauer anatomischer Betrachtung ergibt sich folgender Aufbau: Das Mittelstück wird gebildet durch den Körper des Zungenbeins, von dem aus nach dorsal und lateral auf jeder Seite das kleine und das große Horn auslaufen (cornu minus und cornu maius). Das kleine Zungenbeinhorn ist Ansatzpunkt für den musculus stylohyoideus, der das Zungenbein am Griffelfortsatz des Schläfenbeins aufhängt. Das große, knopfförmig verdickte Horn ist oft nur durch Bänder an den Zungenbeinkörper gefügt.

Die Hauptfunktion des Zungenbeins besteht darin, einer großen Anzahl von Muskeln und Muskelschlingen einen Ansatzpunkt zu bieten.

Übereinstimmend urteilen Autoren wie Benninghoff-Goerttler, Rauber-Kopsch, Sobotta-Becker und Pernkopf die Muskulatur in zwei Gruppen:

1. Suprahyoidmuskulatur
2. Infrahyoidmuskulatur

Suprahyoidmuskulatur

M. mylohyoideus
M. digastricus
M. geniohyoideus
M. stylohyoideus
M. hyoglossus

Infrahyoidmuskulatur

M. sternohyoideus
M. sternothyreoideus
M. thyreochoideus
M. omohyoideus



Abb. 1

Lage des Zungenbeins
(Umzeichnung nach Pernkopf)

Die Zungenbeinmuskeln regulieren die Lagebeziehung eines vielgliedrigen Systems, dessen passive Anteile aus dem Unterkiefer, dem Zungenbein, dem Kehlkopf und der Luftröhre bestehen. Die Teile sind durch Bänder miteinander verbunden und bilden den elastischen Schlauch der Halseingeweide.

Die Aufhängung des Zungenbeins erfolgt hinten durch den m. stylohyoideus, vorn durch die Raphe des m. mylohyoideus. Nach abwärts wirken auf den Strang die Schwerkraft und der elastische Zug der Luftröhre. Das System der oberen Zungenbeinmuskeln muß gegen diese Schwerkraft arbeiten. Unterstützt werden die relativ dünnen Aufhängebänder durch die Schlundschnürer, die von Kehlkopf und Zungenbein zur Schädelbasis laufen. Damit werden die nach oben ziehenden Muskeln stärker als die nach abwärts ziehenden.



Abb. 2 Zungenbein
(nach einem anatomischen Präparat)

AUSWAHL DER RÖNTGENBILDER

Am ehesten richtete sich der Verdacht eines möglichen Zusammenhanges auf Erscheinungsbilder mit den Anzeichen der Glossoptose.

Bei Pschyrembel (15) wird die Glossoptose als "Zurücksinken der Zunge bei tiefer Bewußtlosigkeit, z.B. in der Narkose erläutert".

Andresen-Häupl-Petrik (2), Korkhaus (13) und A.M. Schwarz (20) beziehen sich in der Beschreibung auf P. Robin, der die Glossoptose als Teilerscheinung des "status lymphaticus" beschrieben hat.

Eine umfassende Definition des Begriffes gibt das Lexikon von Hoffmann-Axthelm (S. 190):

Hier ist die Ableitung vom griechischen Wort ptosis = Fall erläutert und bedeutet "Zungenrückfall, auch das Zurücksinken der Zunge bei tiefer Bewußtlosigkeit (Narkose).

Konstitutionell ist sie in ein Symptom des Krankheitsbildes des status lymphaticus zusammen mit Hypertrophie des lymphatischen Rachenringes und Mundatmung, katarrhalischer Anfälligkeit, herabgesetztem Allgemeinzustand, Anämie, EBunlust, meist vergesellschaftet mit Schmalkiefer in Spitzenfrontstellung, dem sog. adenoiden Kiefer".

In weitgehender Übereinstimmung mit vielen Autoren soll die Glossoptose als Symptom aller Variationen des Rückbisses, der wegen der Behandlungsbedürftigkeit unter den betreuten Patienten relativ häufig zu finden ist, vorhanden sein.

Da bei der Rücklage des Unterkiefers für das Absinken der Zunge in dorsokaudaler Richtung das Ausmaß des Rückbisses in Betracht zu ziehen ist, wurden nur Bilder mit ausgeprägter Rücklage im Ausmaß von einer Prämolarenbreite (7 - 8 mm) der Kontrolle unterzogen.

Die Auswahl von Rückbißfällen erstreckte sich auf Bilder von hundert Patienten, wobei das Verhältnis Mädchen zu Jungen etwa 50 : 50 ist. Das Alter der Patienten schwankt zwischen acht und dreizehn Jahren.

Wie beim Rückbiß im allgemeinen die Rück- und Tieflage der Zunge und damit verbunden die des Zungenbeins angenommen werden kann, müßte beim offenen Biß und beim Vorbiß eine hohe Zungenlage zu erwarten sein. Auch bei neutral Bißverhältnissen liegen Fehlhaltungen der Zunge im Bereich der Möglichkeit. Aus diesem Grunde wurde eine weitere Anzahl von Schädelbildern untersucht.

27	mit offenem Biß
36	mit Vorbiß
55	mit Neutralbiß
26	mit Regelbiß

Die gegenüber den Rückbißfällen kleineren Zahlen anderer Anomaliengruppen erklären sich aus dem relativ seltenen Vorkommen, das die Auswahl einer gleich großen Anzahl nicht ermöglicht.

Methodik der Untersuchung

Von den zahlreichen kephalometrischen Auswertungsverfahren wird an der kieferorthopädischen Abteilung der Mainzer Klinik das Verfahren nach A.M. Schwarz (Röntgenostatik) bevorzugt. Gegenüber anderen Verfahren gebührt ihm der Vorzug einer klaren Trennung zwischen Schädel- und Kiefer-bezüglicher Untersuchung.

Die topographische Trennung erfolgt durch die Spina-Ebene, einem auf Röntgenbildern sichtbaren Bandschatten in Verlaufsrichtung von der Spina nasalis anterior zur Spina nasalis posterior. Oberhalb der Spina-Ebene zeichnen sich die Strukturen des Gesichts- und Gehirnschädels ab, während unterhalb der gnathometrische Bezirk in der Begrenzung von Oberkieferbasis und Unterkiefermassiv eine Fülle von meßbaren, zum großen Teil umweltbedingten Variationen zu finden ist.

In vereinfachter Darstellung bietet sich ein Schema mit 4 Winkelwerten und fünf Längenwerten, die bei der kieferorthopädischen Befunderhebung wichtige Informationen für die Diagnose, Therapie und Prognose vermitteln.

Unter Beibehaltung dieses Schemas sollte eine Orientierung in vertikaler und sagittaler Richtung gefunden werden. Als Bezugszentrum für die vertikale Richtung wurde ein zwar benachbarter aber außerhalb des gnathometrischen Gebietes liegender Markierungsort gesucht und nach zahlreichen Kontrollen schließlich am Ort der dorsalen Begrenzung der Oberkieferbasis festgelegt.

Dieser Punkt liegt an der Kreuzung der cranialen Tangente am Velumschatten mit der Einstrahlung zweier Knochenschatten, des tuber maxillare und des vorderen Randes des proc. pterygoidus. Dieser Meßpunkt, vielleicht besser dieses Zentrum, hat den Vorteil, in unmittelbarer

Nähe des oralen Raumes, aber trotzdem außerhalb gnathischer Anomalien zu liegen, die erst unterhalb der Spina-Ebene in Erscheinung treten.

Von der Spina nasalis posterior bis zum Markierungspunkt an der vorderen und oberen Begrenzung des corpus ossis hyod. ist ein für die Höhenlage des Zungenbeins entscheidender Längenwert zu finden.

Er gibt Aufschluß über dessen absolute Höhenlage in Bezug auf einen cranialen Fixpunkt. Für die Ortung der Zungenbeinposition in sagittaler Richtung kann die Beziehung zu einem der Halswirbel eine Information ermöglichen, wenn der Röntgenfilm bei annähernd gleicher Kopfhaltung in leichter Lordosestellung so exponiert wird, daß der aufsteigende Ast der Mandibula etwa 1 - 2 cm von der Wirbelsäule entfernt ist. Die Entfernung der Wirbelsäule, der Zweckmäßigkeit halber bis zum vorderen oberen Punkt des dritten Halswirbelkörpers, gibt dann den Positionswert des Zungenbeins in dorso-rostraler Richtung an.

Von weiterem Interesse erschien auch die Entfernung des Zungenbeins vom horizontalen Ast der Mandibula, zu deren Ermittlung ein auf die Unterkiefer-Randtangente gefälltes Lot diene. Mit Hilfe dieser drei Längenwerte und zusätzlich zweier Winkelwerte, deren Lage aus der Skizze (S. 15) hervorgeht, sollte eine auf den Körperstamm bezogene, gleichzeitig auch cranio- und gnathometrische Lagebestimmung gefunden werden.

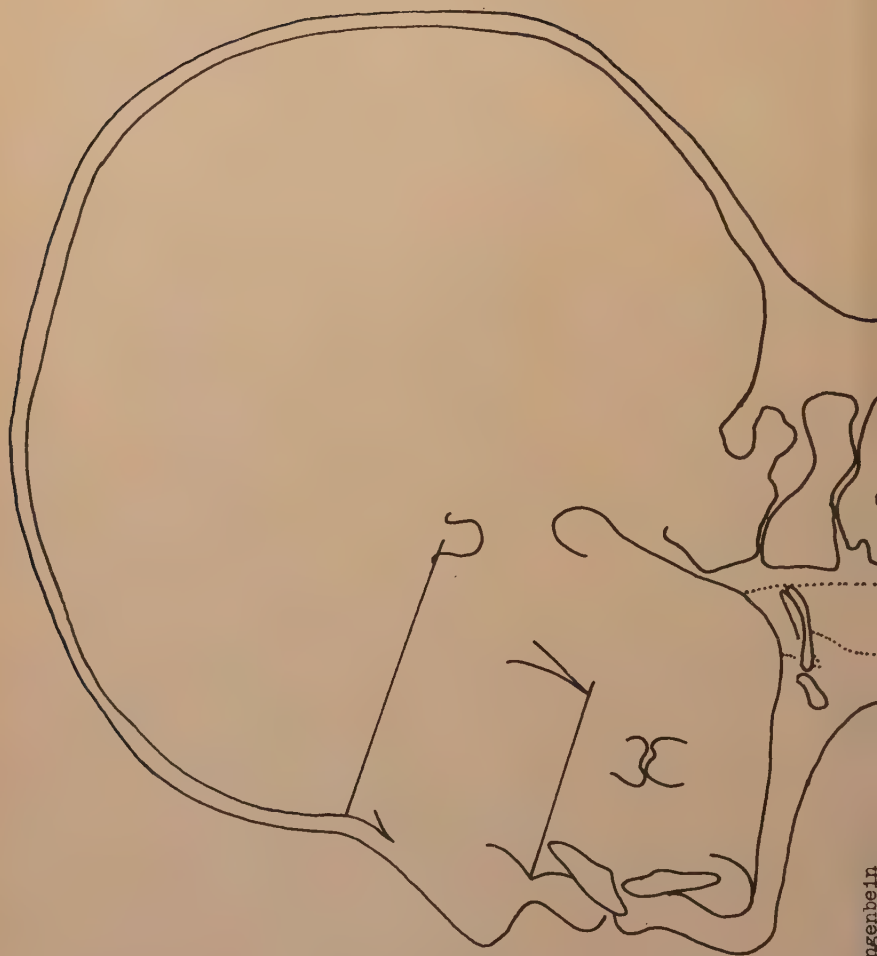


Abb. 4

Hochliegendes Zungenbein

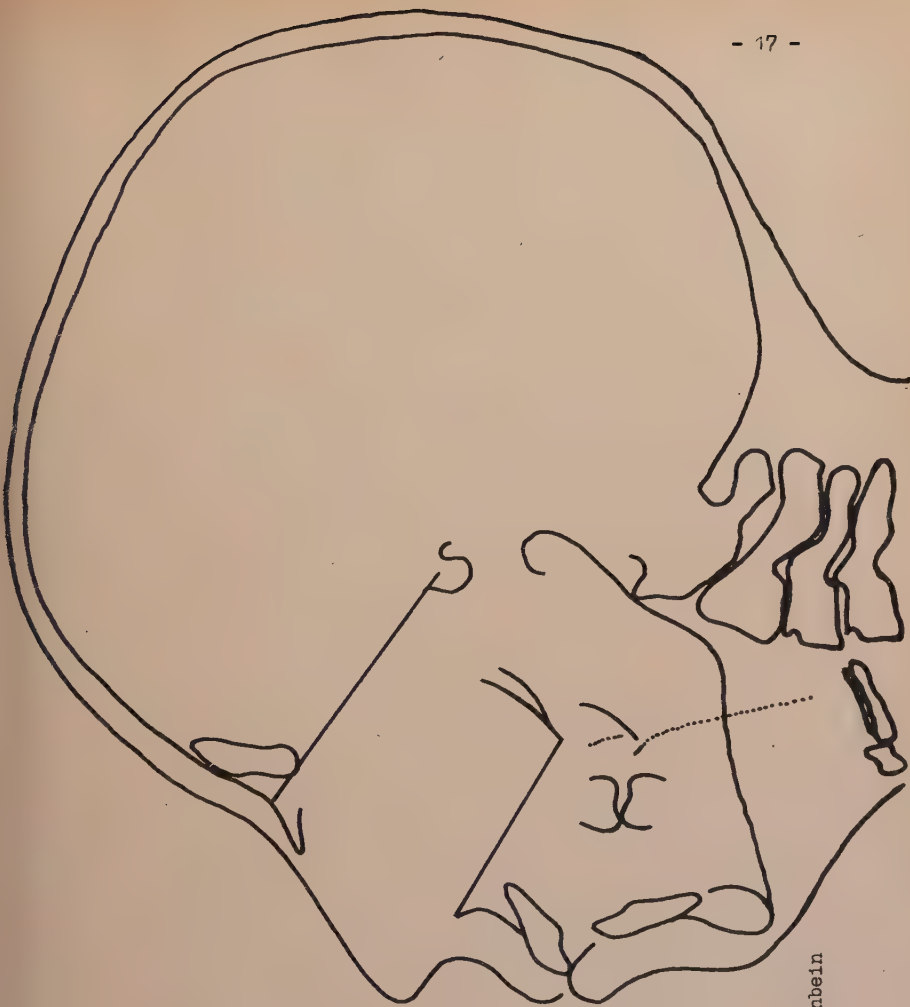


Abb. 5.
Tiefliedendes Zungenbein

Bei übersichtlicher Betrachtung der Röntgenbilder mit Blickrichtung auf das Zungenbein fällt zunächst die mehr oder weniger unterschiedliche Position seines Schattenbildes auf. Um die Möglichkeit einer durch die Funktion hervorgerufenen Momentsituation (Bewegung des Unterkiefers, Schluckakt) auszuschließen, wurde im Vorversuch bei 18 Patienten durch je zwei Aufnahmen geprüft, ob die willkürliche Verlagerung des Unterkiefers oder der Zunge eine Änderung der Zungenbeinlage herbeiführt.

Der Vergleich auf durchgepausten Bildern über dem Lichtkasten ergab hauptsächlich bei der Vorschubbewegung bis zum Kantenbiß eine meßbare Positionsänderung der Hyoidkontur in Richtung der vollzogenen Unterkieferbewegung.

Die ermittelten Werte sind nachfolgend zusammengestellt.

Werte bei Patienten mit einer Frontzahnstufe von
über 10 mm .

a) zentrale Okklusion

b) Kantenbiß

Name		P-H	M-H	H-V	Σ P	Σ H
R.P.	a)	46	4	30	103	72
	b)	45	2	30	103	72
M.M.	a)	62	10	37	73	91
	b)	66	9	38	102	78
P.E.	a)	54	10	30	103	79
	b)	64	9	39	102	78
J.A.	a)	57	24	31	95	60
	b)	53	13	35	83	55
A.M.	a)	53	11	31	112	102
	b)	49	5	30	104	90
W.V.	a)	57	18	29	111	82
	b)	59	15	30	96	63
D.L.	a)	55	20	25	119	97
	b)	53	11	25	113	80
H.M.	a)	50	13	29	104	70
	b)	46	5	33	98	72
B.R.	a)	54	12	35	104	98
	b)	57	12	36	102	85
S.B.	a)	60	21	34	107	52
	b)	53	11	33	92	52

Name		P-H	M-H	H-V	ΣP	ΣH
F.J.	a)	62	24	32	115	68
	b)	69	14	38	98	47
H.G.	a)	60	21	31	103	84
	b)	55	11	32	103	87
H.B.	a)	50	9	37	115	114
	b)	46	2	32	100	93
I.G.	a)	47	3	34	94	75
	b)	47	-	40	87	68
L.E.	a)	51	3	40	87	66
	b)	56	9	40	97	75
R.R.	a)	67	23	37	108	89
	b)	55	10	35	97	86
W.B.	a)	52	19	33	121	110
	b)	49	14	40	117	110
L.H.	a)	50	13	30	103	89
	b)	52	10	35	104	90

Um etwaige Verfälschungen der gesuchten Werte bei willkürlicher Veränderung der Unterkieferlage auszuschalten, wurden nur Bilder, die in zentraler Schlussbißstellung gewonnen waren, der Kontrolle unterzogen. Eventuelle Fehlbewertungen bei theoretisch denkbarer Verlagerung während des Schluckens konnten ausgeschlossen werden, weil die Bewegung des Hyoids durch unscharfe Wiedergabe am Bild untrüglich zu erkennen ist.

Es folgen nun die Aufzeichnungen der ermittelten Werte in tabellarischer Ordnung und graphischer Darstellung für die Längenwerte, die für das Ergebnis der Arbeit von Bedeutung sind.

Die Abkürzungen am Kopf der Tabellen bedeuten:

- v.ant. = anteriorer Höhenwert im gnathischen Bezirk
- v.post. = posteriorer Höhenwert im gnathischen Bezirk
- P - H = Entfernung vom posterioren Meßzentrum bis zum vorderen und oberen Rand des Corpus hyoid.
- M - H = Entfernung vom Mandibularrand bis Hyoid
- H - V = Entfernung vom Hyoid bis zum Halswirbel
- $\angle P$ = Winkel zwischen Spina-Ebene und P-H
- $\angle H$ = Winkel zwischen P-H und H-P
- OK-Länge = Oberkieferbasislänge

100 Rückbiss-Fälle

Nr.	Geschl.	Alter	v.ant.	v.post.	P-H	M-H	H-V	♂ P	♂ H	OK-Länge
1005	w	10	56	38	57	16	26	107	73	40
1140	m	10	55	37	53	15	35	106	95	46
1145	w	10	57	45	62	15	32	105	76	44
1172	m	10	58	32	56	21	30	122	106	41
1199	w	12	59	43	71	23	39	97	57	44
1284	m	13	62	46	46	13	34	113	97	41
1306	w	10	45	39	39	6	37	110	112	40
1311	m	8	56	42	61	16	32	118	95	45
1336	w	11	55	41	63	16	31	95	65	40
1363	m	13	62	40	58	15	34	112	94	46
1378	w	10	55	39	53	11	22	105	85	43
1389	w	10	57	42	61	18	21	112	88	43
1455	m	11	56	40	61	24	34	112	84	51
1567	w	9	44	33	53	17	28	97	72	47
1505	w	9	58	40	51	9	31	102	85	47
1510	m	13	60	41	66	23	29	112	83	45
1528	m	11	55	39	62	20	34	102	82	43
1529	m	11	54	38	60	15	35	108	95	43
1548	m	9	59	41	69	22	30	111	85	40
1570	w	8	49	30	54	22	30	111	84	42
1577										

1577	w	10	54	37	55	17	25	118	98	43
1579	w	11	59	40	57	14	30	103	66	43
1587	w	10	56	33	65	27	31	107	74	44
1598	m	9	54	37	61	22	25	105	89	45
1599	m	10	55	40	58	11	30	107	52	45
1615	m	9	57	41	56	14	32	104	67	46
1627	m	15	61	45	65	19	39	115	78	40
1633	w	9	56	35	57	19	30	108	100	47
1665	m	10	57	38	55	16	28	108	65	43
1666	w	12	48	38	51	14	35	103	76	48
1667	w	10	56	37	50	10	29	111	77	49
1680	m	11	53	38	55	17	35	117	102	48
1692	m	10	47	34	51	17	27	112	118	46
1694	w	9	52	41	57	17	30	113	95	42
1701	w	8	56	30	48	12	32	100	96	46
1759	w	12	50	31	49	16	29	108	89	42
1773	m	13	60	35	65	26	32	111	89	45
1817	w	11	59	33	55	16	26	114	82	47
1820	w	11	51	35	62	25	28	107	67	45
1832	m	8	53	32	44	10	35	110	112	41
1848	m	8	54	35	55	15	28	97	61	45
1849	m	9	60	33	57	20	31	112	93	44
1859	m	9	54	35	58	20	29	105	70	45
1867	m	9	54	37	55	18	35	118	105	47

1875	W	9	52	35	68	32	27	112	55	43
1889	M	11	55	42	60	17	35	100	80	49
1890	W	11	63	45	64	17	35	110	81	45
1901	M	8	55	31	57	23	30	110	50	44
1919	M	12	70	43	65	15	33	99	67	52
1944	W	11	52	31	51	18	32	108	87	46
1945	M	11	53	35	52	17	34	107	95	49
1950	M	8	57	39	60	19	33	104	79	46
1956	M	9	61	34	60	20	36	188	78	45
1984	M	12	67	41	67	23	33	116	68	46
1993	W	17	56	47	70	21	31	97	58	46
2021	M	11	51	42	57	14	28	99	87	50
2025	M	25	58	58	73	17	45	103	87	48
2044	W	11	57	37	52	13	35	109	93	47
2048	W	12	50	36	50	11	31	99	75	43
2052	M	11	61	48	56	8	26	110	83	44
2067	M	12	50	36	50	12	30	104	80	43
2068	M	13	56	37	51	8	30	91	37	48
2069	M	11	56	43	53	7	30	102	83	45
2070	M	13	53	39	56	14	35	95	62	49
2074	M	7	56	33	57	15	35	90	53	45
2083	W	13	60	39	58	19	33	122	100	45
2091	W	10	56	36	59	16	36	99	57	41
2105	W	8	52	37	57	15	28	107	94	46
2106	M	10	52	37	51	12	36	112	97	49

2119	m	10	58	35	61	22	31	108	87	46
2138	m	20	57	49	70	20	31	92	60	49
2450	m	10	54	38	56	12	33	97	62	46
2467	m	14	65	40	62	20	27	104	82	50
2468	m	10	64	31	70	32	28	108	66	42
2470	m	12	62	40	63	22	30	108	77	44
2479	m	8	60	37	53	15	27	108	85	45
2490	w	12	57	36	55	19	31	113	96	44
2491	w	11	65	40	64	23	26	110	70	44
2513	w	10	67	35	55	17	28	113	83	44
2518	m	10	58	35	50	13	31	108	75	43
2520	w	11	62	38	57	17	24	110	71	44
2524	w	10	61	46	65	19	28	100	81	45
2540	m	13	70	46	63	10	37	92	74	47
2544	m	10	63	33	55	17	34	110	94	41
2558	w	11	58	39	53	13	28	102	83	43
2559	w	11	57	34	61	21	32	99	51	40
2571	w	14	64	37	67	24	30	104	62	41
2593	w	9	64	37	53	12	27	101	91	45
2603	w	10	63	32	51	18	33	120	116	44
2604	w	10	63	41	64	21	36	101	53	45
2608	w	11	51	35	58	11	27	100	86	44
2611	m	11	59	40	58	17	30	113	80	44
2614	w	10	62	39	64	21	24	99	78	45
2627	w	8	54	35	48	12	32	123	107	44
2663	w	10	58	36	53	16	34	117	105	46
2669	w	9	57	37	54	17	24	114	86	41

2730	m	11	61	35	48	11	26	107	92	45
2743	w	26	58	45	60	15	33	103	82	47
2746	m	10	70	35	72	32	35	115	51	44
2890	m	10	57	35	53	14	30	95	65	44

27 Fälle Offener B18

Nr.	Geschl.	Alter	v.ant.	v.post.	P-H	M-H	H-V	Δ P	Δ H	OK-Länge
1172	m	8	56	31	47	14	27	112	92	40
1205	w	8	58	36	57	19	27	115	82	40
1379	w	9	55	33	54	18	27	108	76	42
1543	w	10	60	38	57	5	30	91	63	43
1603	w	11	59	37	62	24	32	115	85	43
1607	m	9	59	37	50	17	27	103	67	42
1639	w	13	61	42	57	14	30	107	83	43
1703	m	12	59	38	63	19	41	99	57	45
1770	w	7	54	34	51	16	28	110	88	41
1812	m	8	60	37	55	13	30	113	78	43
1831	w	9	55	37	55	17	39	115	105	43
1835	w	10	68	40	67	21	30	109	83	45
1858	w	8	53	33	52	18	33	114	99	40
1907	w	9	55	35	57	21	30	115	95	40
1984	m	12	70	42	67	23	32	119	73	43
2173	w	9	57	31	55	17	26	102	69	43
2323	m	7	55	35	50	11	30	100	88	45

2413	m	9	66	37	65	20	30	113	75	45
2431	w	19	65	44	56	11	30	107	90	45
2438	w	8	54	43	53	13	33	95	72	42
2446	m	15	65	36	58	17	30	110	87	42
2503	w	9	59	36	60	19	30	104	70	42
2557	w	9	59	36	55	14	30	100	73	45
2561	m	9	60	37	52	10	33	102	63	44
2571	w	14	60	38	55	23	25	105	74	40
2577	w	11	60	33	58	22	32	110	80	48
2679	m	9	59	30	57	23	34	112	100	42

36 Progeniefälle

Nr.	Geschl.	Alter	v.ant.	v.post.	P-H	M-H	H-V	P	H	OK-Länge
1030	w	8	60	44	73	22	30	95	55	45
1201	m	6	44	32	47	12	33	99	99	43
1261	w	6	52	33	50	12	33	102	82	37
1533	w	11	55	38	56	15	32	104	70	42
1541	w	8	47	38	51	12	35	103	110	41
1654	w	8	48	31	50	15	26	98	84	41
1829	w	8	52	33	57	21	29	96	62	43

1949	m	10	47	33	54	19	28	102	85	41
1952	m	9	48	37	55	17	30	97	71	45
2035	m	8	52	32	52	16	30	102	73	37
2038	m	15	56	40	79	35	46	102	78	38
2113	w	12	58	39	58	16	30	101	68	45
2127	m	8	57	31	57	13	36	97	79	45
2189	w	15	59	38	65	26	30	110	87	44
2259	w	10	47	31	53	19	25	96	79	45
2274	w	11	52	31	59	22	29	105	70	41
2294	m	9	52	30	56	18	30	95	83	43
2299	m	10	44	31	50	15	32	97	80	41
2350	m	12	49	38	63	21	31	92	58	41
2380	w	7	54	33	55	18	27	105	87	44
2381	w	14	57	43	55	11	36	98	95	43
2414	w	6	50	34	63	25	39	97	61	44
2416	m	9	54	32	56	19	31	97	77	46
2457	w	10	50	29	49	15	30	96	58	43
2481	w	8	50	36	51	13	31	103	78	41
2499	m	12	51	44	60	13	30	102	87	39
2510	w	10	45	34	55	21	35	105	92	42
2528	w	20	50	43	61	15	32	88	82	45
2597	m	7	51	37	56	15	25	97	74	37
2602	w	9	43	27	49	18	32	99	84	40

2621	m	7	45	29	53	21	31	101	89	39
2678	m	9	50	30	52	15	25	94	76	44
2695	m	11	55	33	56	18	27	103	77	42
2833	m	9	47	35	47	11	28	97	74	40
2834	m	10	46	30	44	13	34	106	109	40
2899	w	12	52	38	73	22	35	100	54	43

55 Neutralbols-Fülle

Nr.	Geschl.	Alter	v.ant.	v.post.	P-H	M-H	H-V	P	H	OK-Länge
1046	w	9	62	39	67	23	32	108	70	42
1220	w	8	51	35	40	5	36	108	85	42
1237	m	12	57	46	58	10	35	103	65	41
1295	w	10	55	33	57	24	32	112	92	41
1305	w	8	51	36	59	22	39	107	89	42
1314	m	8	55	37	56	15	30	97	67	44
1343	w	10	62	40	58	12	35	108	95	48
1357	w	12	65	39	66	25	31	109	84	44
1360	w	11	49	35	53	17	31	108	90	41
1366	w	8	58	42	52	10	27	112	89	42
1383	w	9	52	39	55	17	30	110	83	43
1426	m	11	55	35	59	20	32	98	51	46
1454	m	8	57	38	58	13	24	92	55	44

1457	w	9	58	38	60	19	29	103	78	44
1525	m	12	46	38	60	20	27	93	76	45
1567	m	10	59	37	71	30	36	109	78	43
1584	w	13	47	38	55	16	30	105	94	42
1616	m	11	67	45	68	20	33	112	83	43
1618	w	9	49	37	54	15	30	102	85	41
1620	m	11	55	38	55	13	32	97	64	42
1634	m	8	52	29	57	24	35	107	93	43
1635	w	10	55	40	62	21	35	108	74	45
1690	w	8	53	43	58	13	30	96	62	41
1704	m	11	59	38	58	38	30	111	90	41
1754	m	10	47	36	52	14	35	95	63	41
1771	m	13	54	39	63	20	31	95	55	40
1879	w	12	60	38	63	24	27	111	78	43
1899	w	11	55	35	62	25	35	110	89	42
1904	w	11	53	29	59	28	31	118	85	44
2020	w	8	44	33	55	20	26	97	56	36
2022	w	12	60	36	62	22	33	107	87	43
2087	w	9	43	33	52	20	26	95	60	40
2111	m	11	56	32	55	20	37	112	87	43
2175	m	11	59	35	67	28	34	108	73	42
2304	w	13	56	42	59	15	36	98	65	47

2353	m	12	55	46	65	18	37	97	75	44
2409	w	10	65	45	64	17	34	102	86	44
2452	w	9	59	37	58	18	31	101	52	44
2516	w	13	69	46	63	17	42	112	115	47
2526	m	13	64	44	60	15	30	104	82	48
2550	w	8	54	34	47	10	30	102	77	41
2556	m	9	60	35	57	14	30	90	70	46
2587	w	9	60	37	58	20	30	108	88	46
2599	w	10	56	37	50	12	31	111	111	43
2644	w	10	60	32	52	19	28	102	79	44
2688	w	9	56	34	58	22	30	109	100	41
2741	m	10	60	30	58	21	26	103	75	42
2721	w	8	59	34	57	18	30	101	81	43
2724	m	7	56	36	56	12	24	97	84	42
2726	w	9	60	38	56	18	27	116	99	39
2754	w	8	54	37	52	10	37	89	50	42
2757	w	9	63	35	48	5	30	97	82	47
2770	m	10	59	41	50	5	28	90	77	45
2774	m	13	63	37	64	20	27	95	75	48

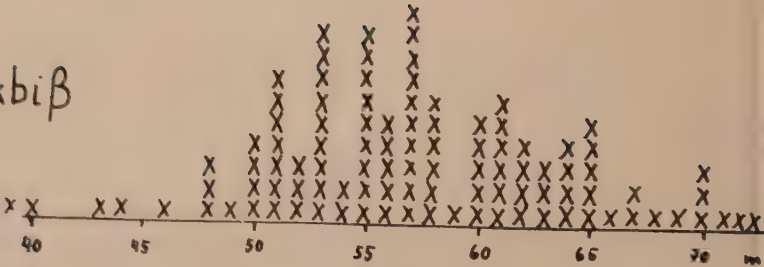
26 Regelblisse

Nr.	Geschl.	Alter	v.ant.	v.post.	P-H	M-H	H-V	↙ F	↘ H	OK-Länge
1			55	45	56	10	30	102	88	46
2			65	57	70	13	40	97	62	50
3			62	47	55	7	46	108	100	50
4			62	40	50	8	27	104	81	52
5		weibliche u.	70	52	68	10	42	87	60	48
6		männliche	51	44	52	8	35	95	93	46
7		Studenten im	55	42	49	6	28	101	84	46
8		Alter von	59	46	55	9	39	102	87	52
9		20-26 Jahren	61	48	60	12	34	103	80	51
10			64	52	76	20	41	90	52	49
11			63	49	70	19	37	96	65	51
12			70	50	78	22	37	96	63	48
13			62	48	70	20	39	100	92	51
14			63	47	62	14	43	100	71	50
15			54	41	59	17	30	104	90	51

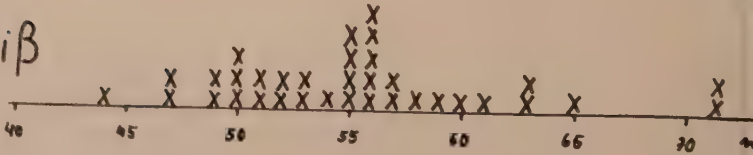
Nr.	v. ant.	v. post.	P-H	M-H	H-V	P	H	OK-Länge
16	67	45	70	20	34	102	72	49
17	63	45	60	15	37	106	93	50
18	52	47	60	13	36	102	83	50
19	68	67	70	21	43	108	85	55
20	62	44	63	18	41	104	83	55
21	62	45	73	26	38	98	66	55
22	65	51	55	25	46	107	78	48
23	71	51	71	16	40	95	70	50
24	63	53	65	11	43	97	81	47
25	71	53	73	18	43	101	68	50
26	65	43	67	21	36	106	83	48

P-H

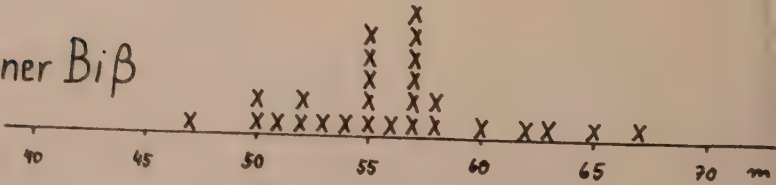
Rückbiß



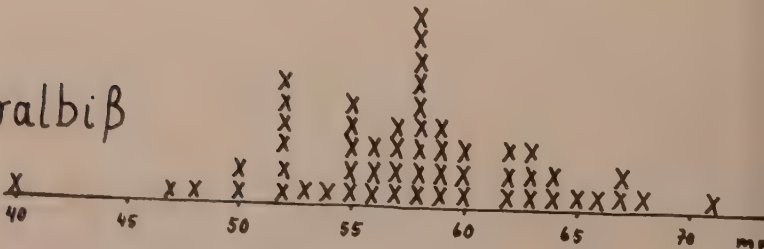
Vorbiß



Offener Biß

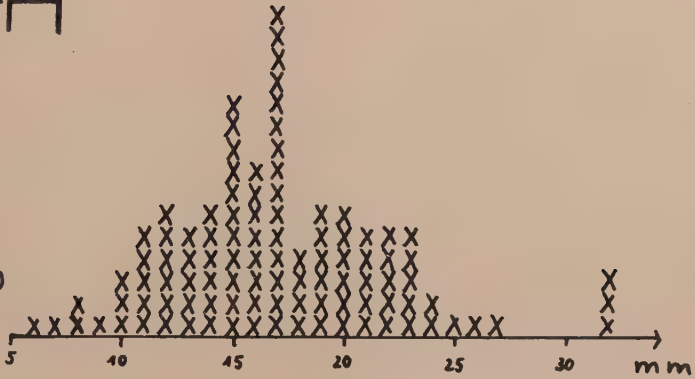


Neutralbiß

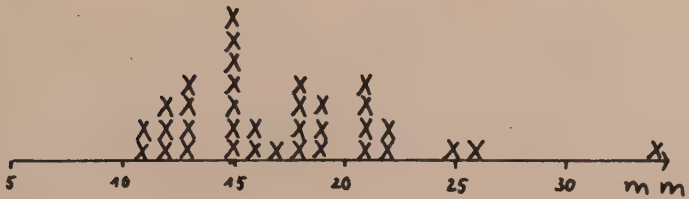


M-H

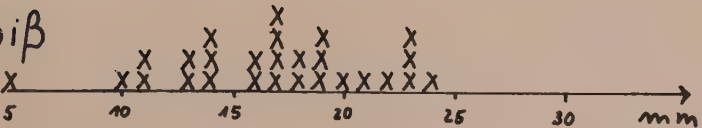
Rückbiß



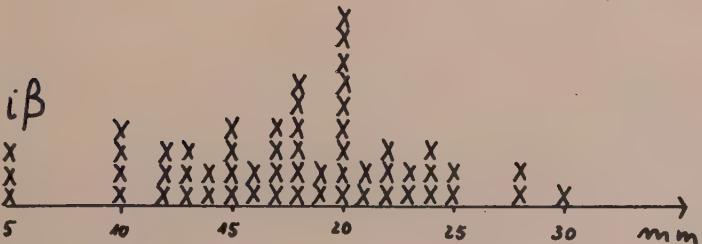
Vorbiß



Offener Biß

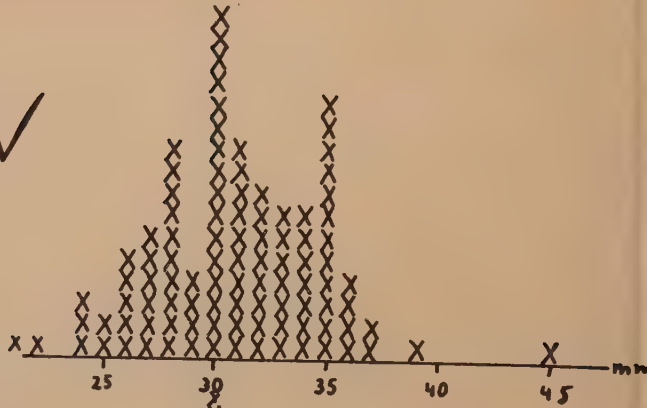


Neutralbiß

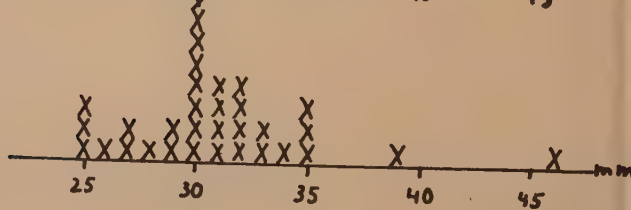


H-V

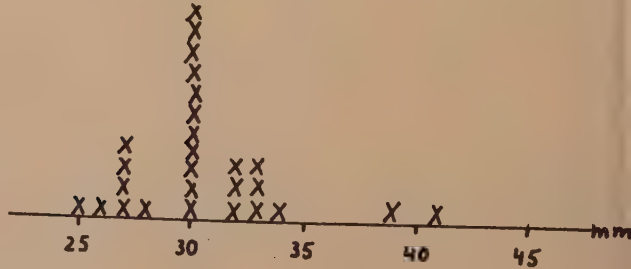
Rückbiß



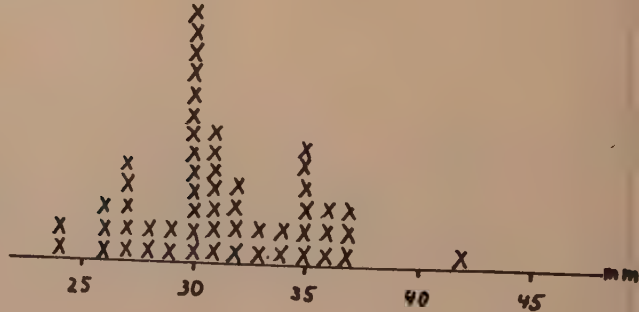
Vorbiß

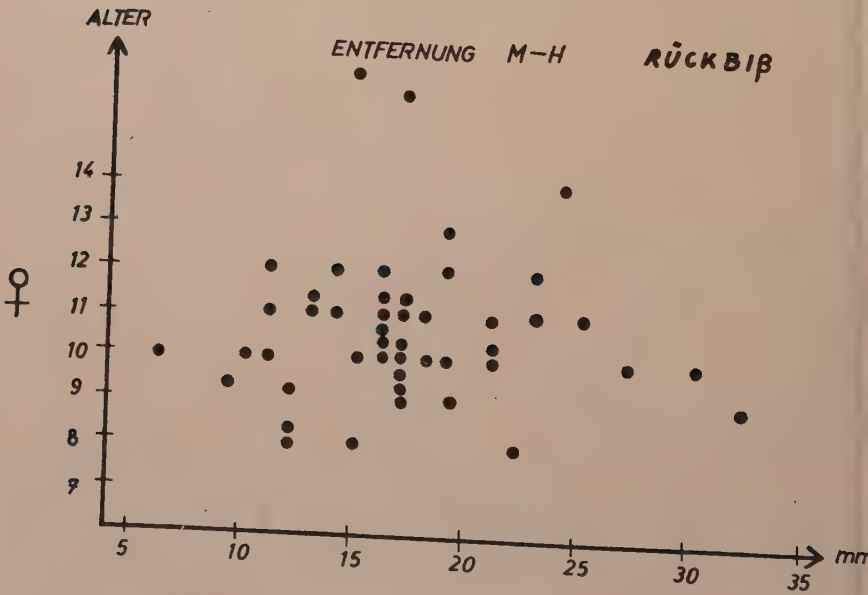
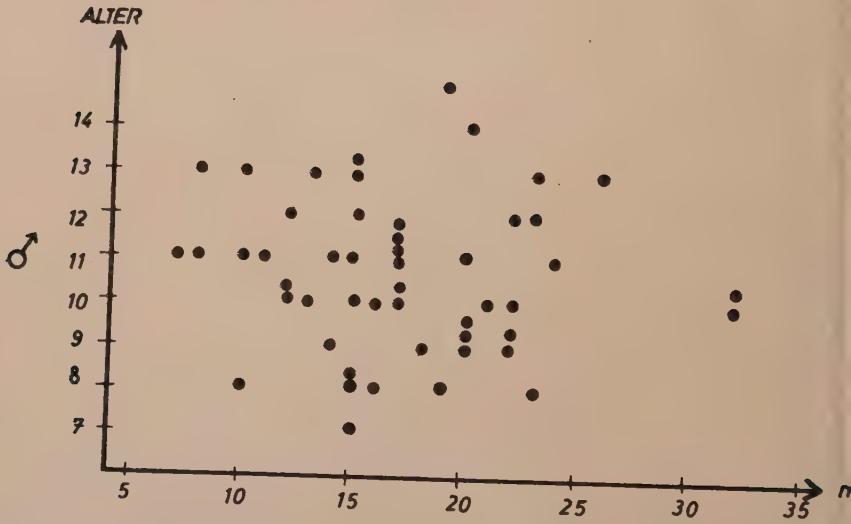


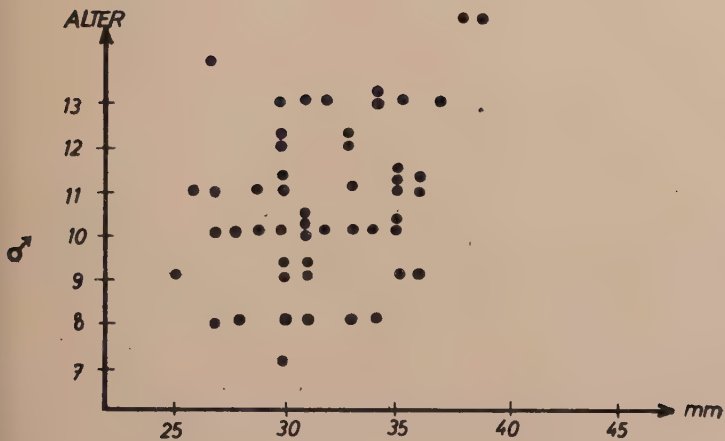
Offener Biß



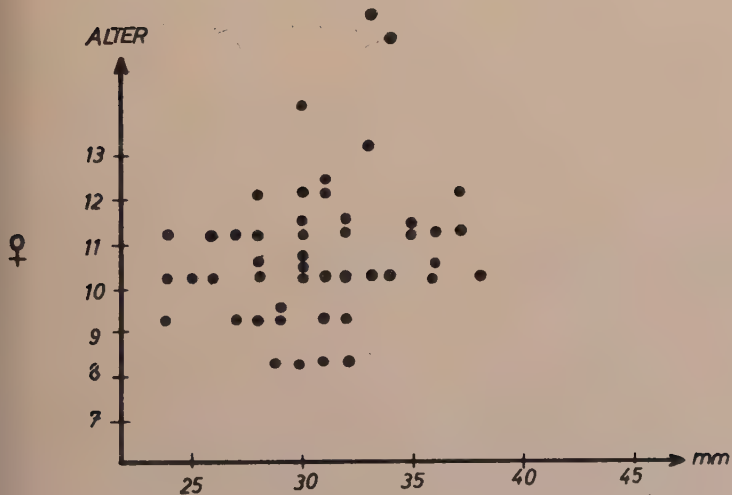
Neutralbiß

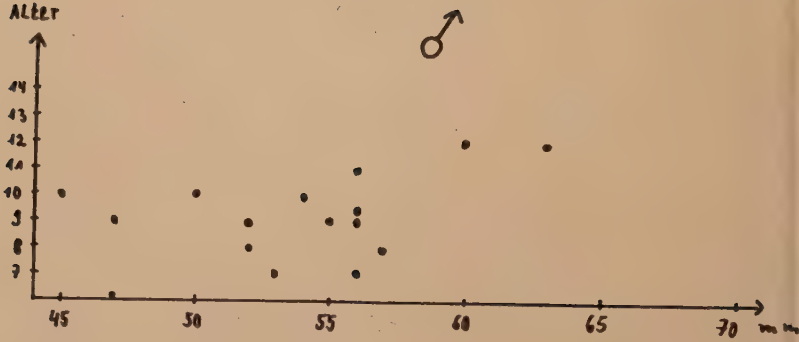




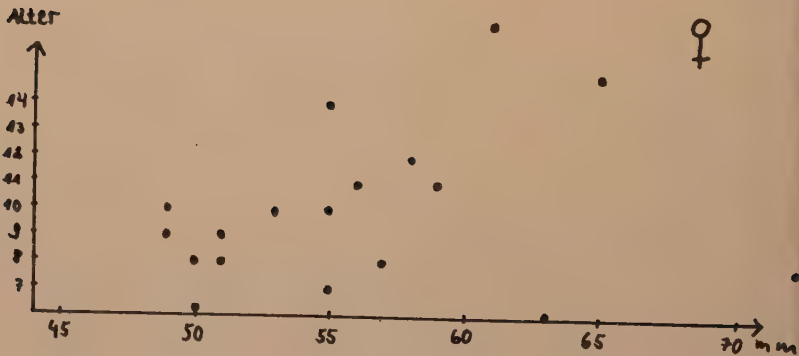


ENTFERNUNG H - V RÜCKBIß

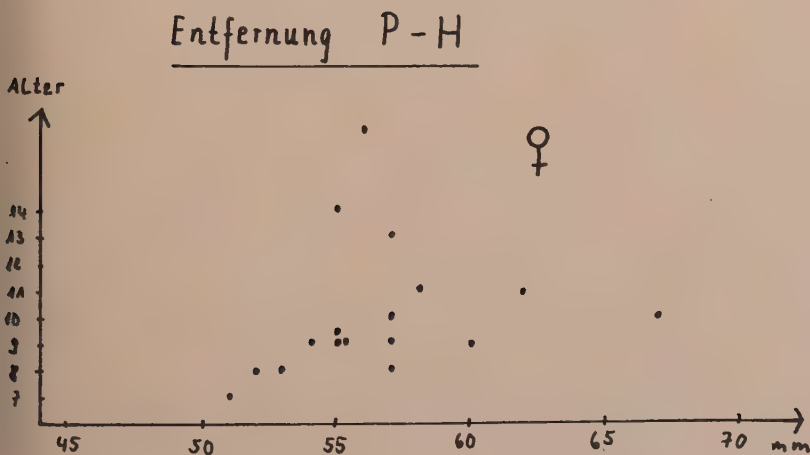
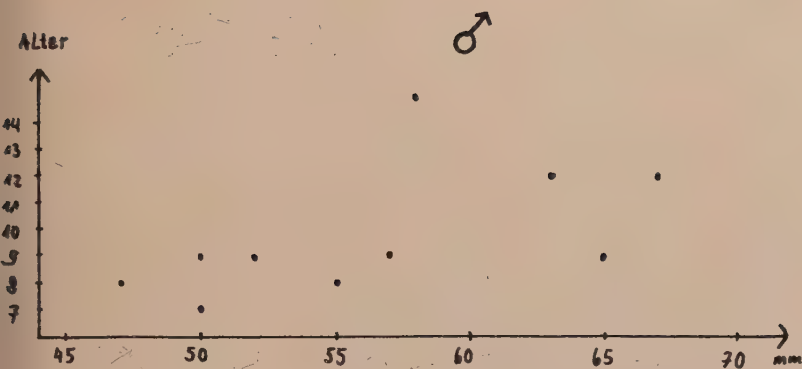




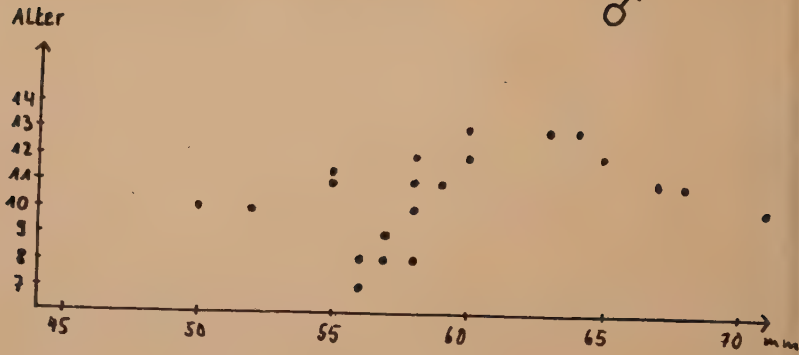
Entfernung P-H



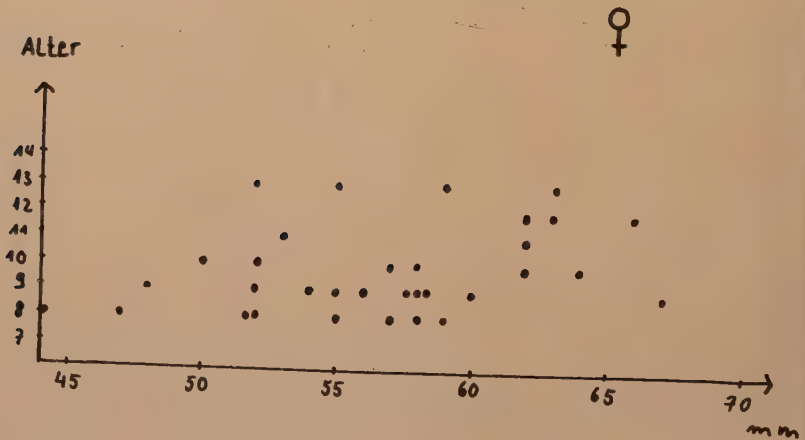
Progenie



Offener Biß



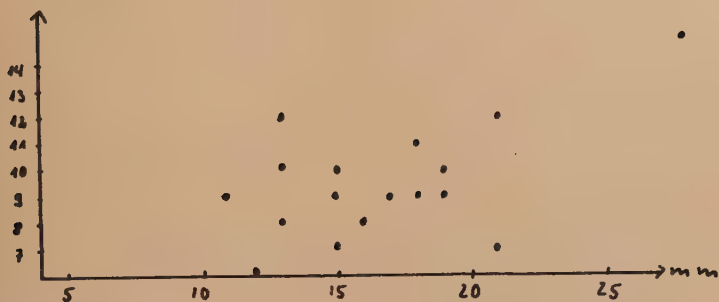
Entfernung P-H



Neutralbiß



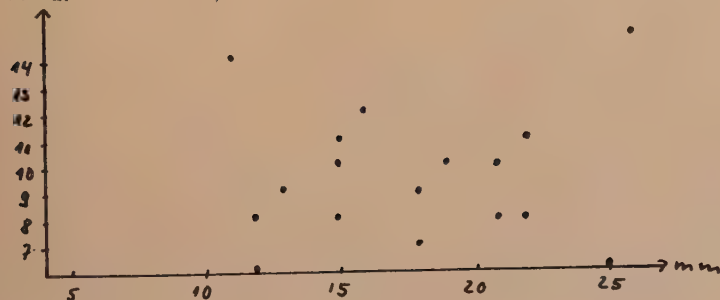
Alter



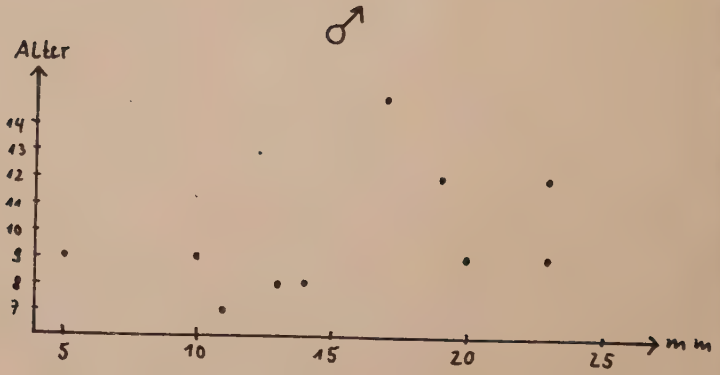
Entfernung M-H



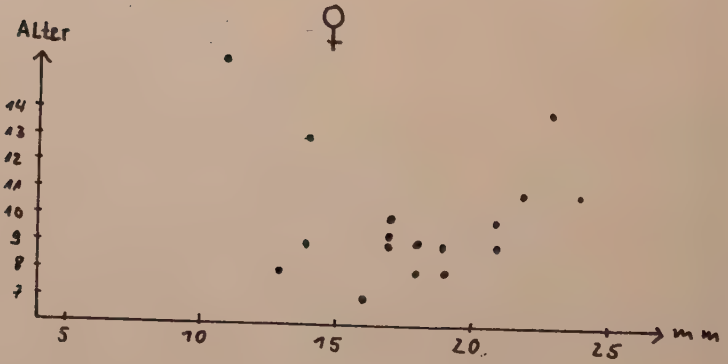
Alter



Progenie - Fälle

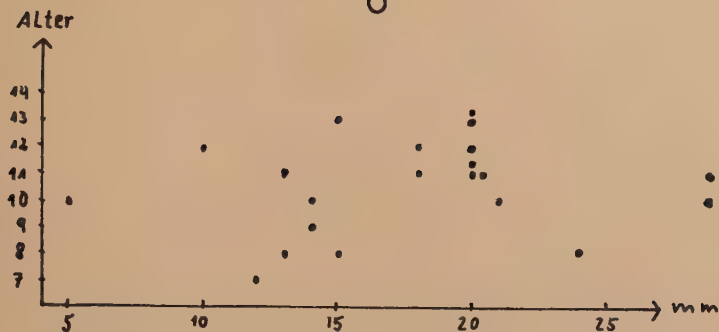


Entfernung M-H



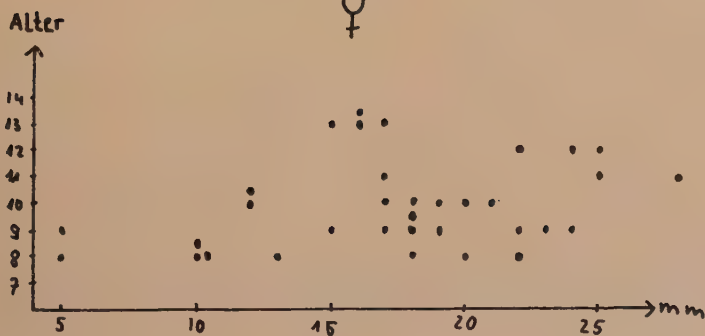
Offener Biß

♂

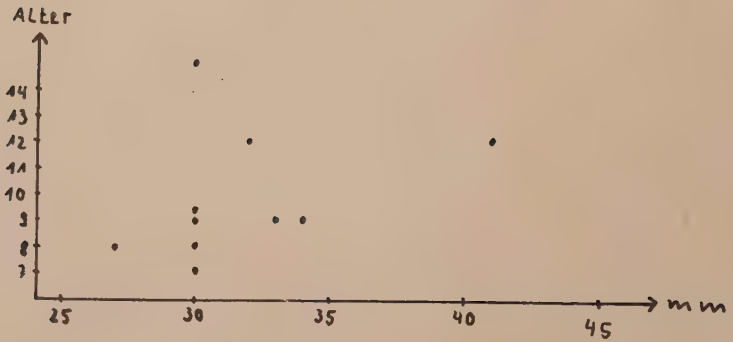


Entfernung M-H

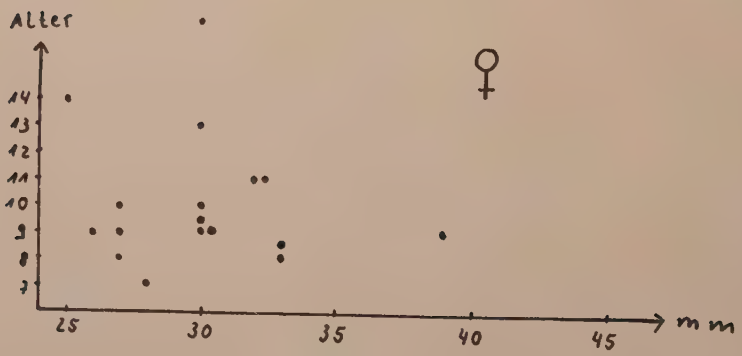
♀



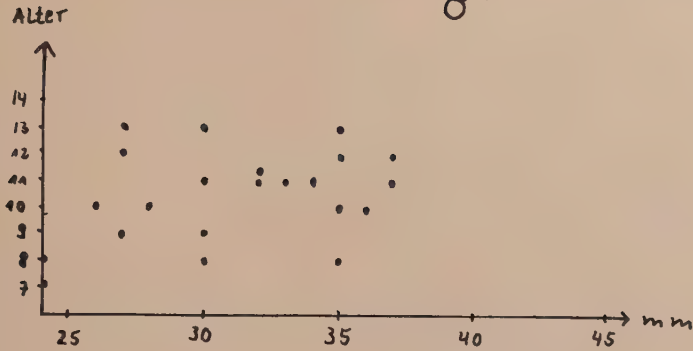
Neutralbiß - Fälle



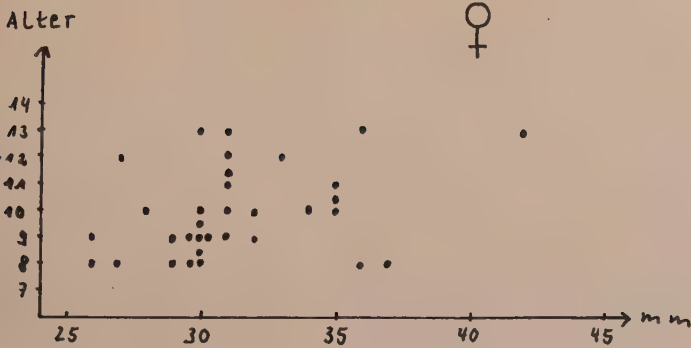
Entfernung H - V



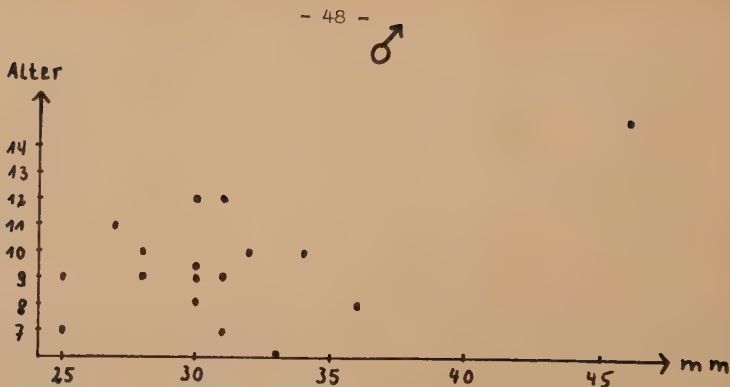
Offener Biß



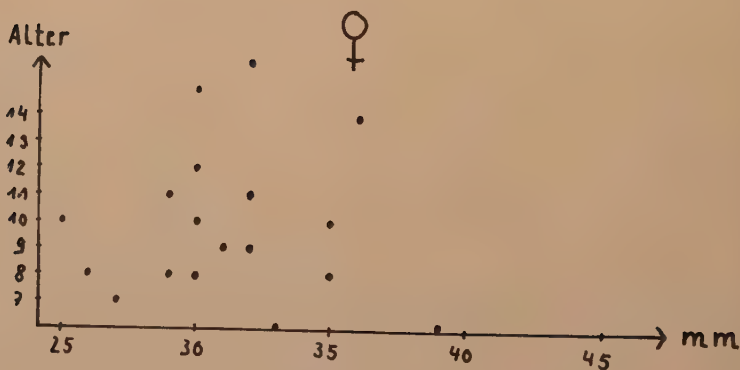
Entfernung H-V



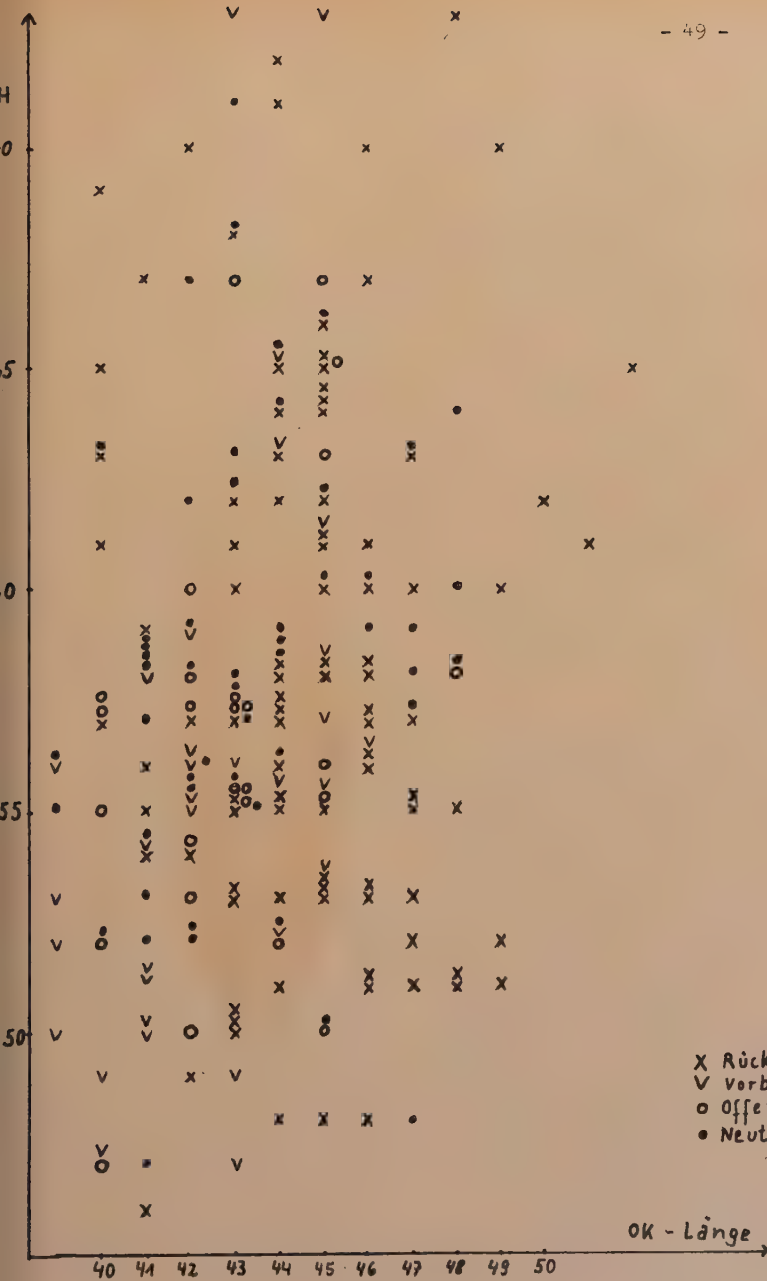
Neutralbiß - Fälle



Entfernung H - V



Progenie - Fälle



Diskussion der Ergebnisse

Die Sichtung der in den Tabellen zusammengestellten Messungen ergab, daß in den untersuchten Bereichen aller Anomaliengruppen sehr große Unterschiede bestehen. Hieraus erwuchs die Schwierigkeit, eine Abhängigkeit zwischen Anomalie und Zungenbeinlage zu erkennen. Damit verringerte sich auch die Aussicht, Relationen in dem von A. M. Schwarz (21) erkannten Sinne zu finden. Zwei Längenwerte, der anteriore und posteriore Höhenabstand zwischen Ober- und Unterkieferbasis mußten ausser Betracht bleiben, weil sie unabhängig von der Art der Anomalie und der Position des Zungenbeins stark variieren. Auch die Winkelwerte bei P und H (Skizze S.15), die eine Information über die Zungenbeinlage in dorsorostraler und kraniookaudaler Richtung hätten ergeben können, erwiesen sich als nicht exakt genug, weil die Kopfeinstellung auf den Bildern geringe Abweichungen verriest, die groß genug waren, eventuelle Trugschlüsse herbeizuführen.

Es blieben also vier Längenwerte, die dann für jede eingangs erwähnte Anomaliengruppe gesondert aufzeichnet wurde. Mit Hilfe der graphischen Darstellungen sind die bemerkenswerten Fakten hervorgehoben. Hier wird sichtbar, daß die für die Ortung des Zungenbeins verwendeten Meßstrecken

	<u>P - H</u>	<u>M - H</u>	<u>H - V</u>
von mm	40 - 73	5 - 35	25 - 35 reichen.

Sie umfassen also eine breite Skala, die mehr das Individuelle als das Typengebundene unterstreicht. Immerhin schälen sich geringere und höhere Werte heraus, die für die Bestimmung der Hoch- bzw. Tieflage kennzeichnend sind. Dabei ist einmal der kranial gelegene, in der Kephalometrie zur Bestimmung der Oberkieferlänge

bekannte Punkt "P" als maßgebendes Zentrum anzusehen; zum anderen bietet der Punkt "M" am corpus mandibulae die Kontrolle des Abstandes Hyoid bis Unterkieferbasis. Selbst ohne Bezugswert können die extrem auseinanderliegenden Größen als Ausdruck der hohen oder tiefen Lage des Zungenbeins erkannt werden. Da die Werte P - H und M - H unabhängig von einander große Differenzen aufweisen, erschien es zweckmäßig, die Entfernung vom kranialen Meßpunkt, der ausserhalb des Kieferbereiches liegt und von der Kieferanomalie unbeeinflusst ist, als "absolut" und die vom Grad der Anomalie abhängige Begrenzung am corpus mand. als "relativ" zu bezeichnen. Damit ist auch die Möglichkeit gegeben, die Glossoptose zu differenzieren in eine "totale" und eine "partielle". Erstere ist zu erkennen am Haltungsfehler der Zunge in Verbindung mit einem tief liegenden Zungenbein. Hier ist der kaudal gerichtete Zug der Infrahyoidmuskulatur als wahrscheinliche Ursache anzunehmen. Die partielle Glossoptose hingegen ist bei normal oder hochliegendem Zungenbein als Ausdruck einer Störung im suprahyoidalen Raum zu bewerten.

Als dritter Längenwert zeigt die Strecke vom Hyoidpunkt bis zum 3. Halswirbel die geringsten Unterschiede. Die Werte liegen zwischen 25 - 35 mm. Sie zeigen an, daß in dorsorostraler Richtung die Position des Zungenbeins in den Grenzen eines Zentimeters liegt.

Die Ermittlung der Oberkieferlänge, die einen entscheidenden Wert für die Grösse des Zungenraumes darstellt, zeigte wiederum keinen Anhalt für eine gesetzmässige Beziehung zur Lage des Zungenbeins. In zweidimensionaler Anordnung stehen die Werte OK-Länge und P - H ohne erkennbare Bedeutung für die Fragestellung.

Besondere Aufmerksamkeit verdient die Auswertung der einhundert Rückbissfälle. Wenn die in letzter Zeit von mehreren Autoren hervorgehobene Verlagerung der Zunge mit Einschluss des Zungenbeins als typisches Merkmal des Rückbisses allgemeine Gültigkeit hätte, müßte der Nachweis am Röntgenbilde des Schädels in der Mehrzahl der Fälle gelingen. Sowohl die Werte P - H wie auch die Werte M - H müßten in der Gegenüberstellung mit den anderen Anomaliengruppen entschieden abweichen. Dies ist nicht der Fall. Auch in der Trennung nach männlichen und weiblichen Patienten etwa gleichen Alters finden sich annähernd gleichviel niedrige und hohe Werte, die auch bei den Patienten mit Vorbiss, Offenem Biss und neutraler Bisslage vorhanden sind.

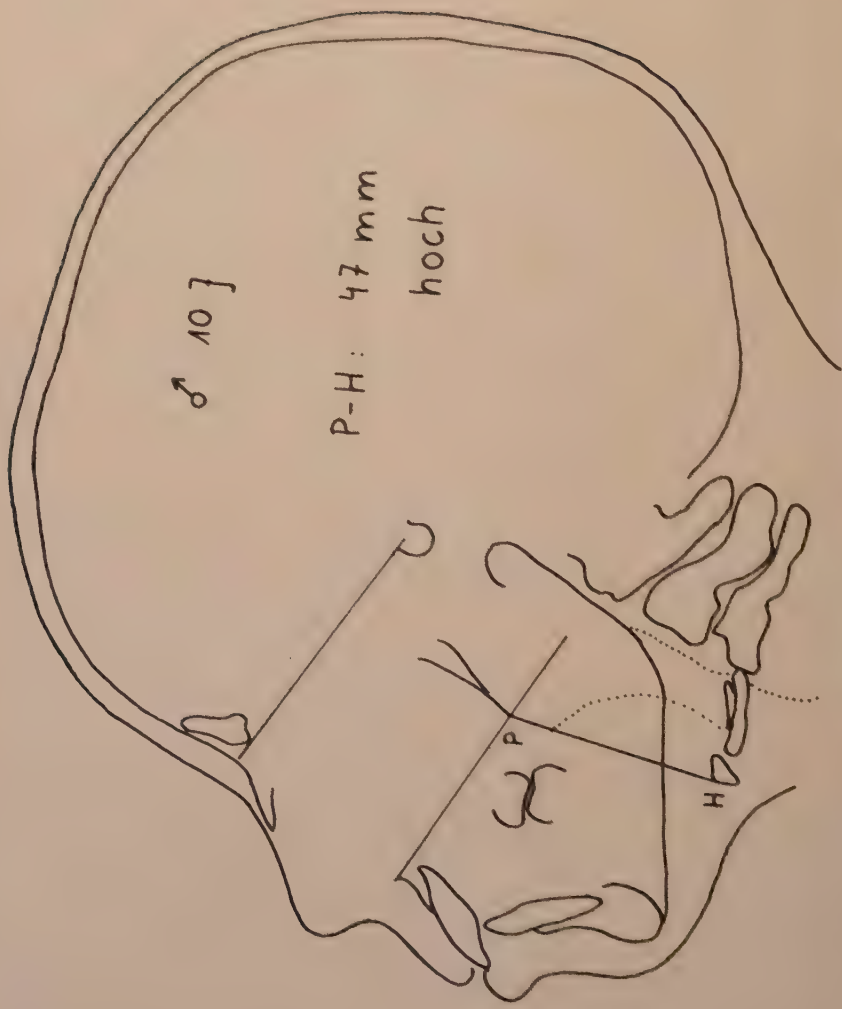


Abb. 6

1 2 3

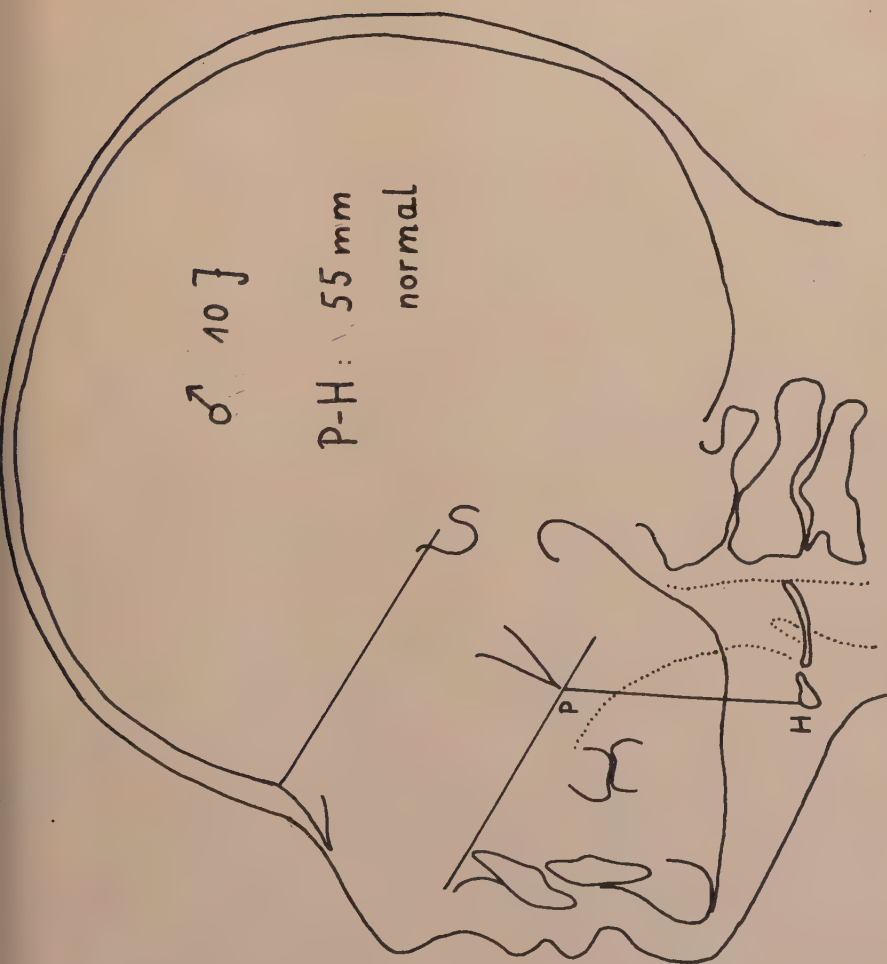


Abb. 7

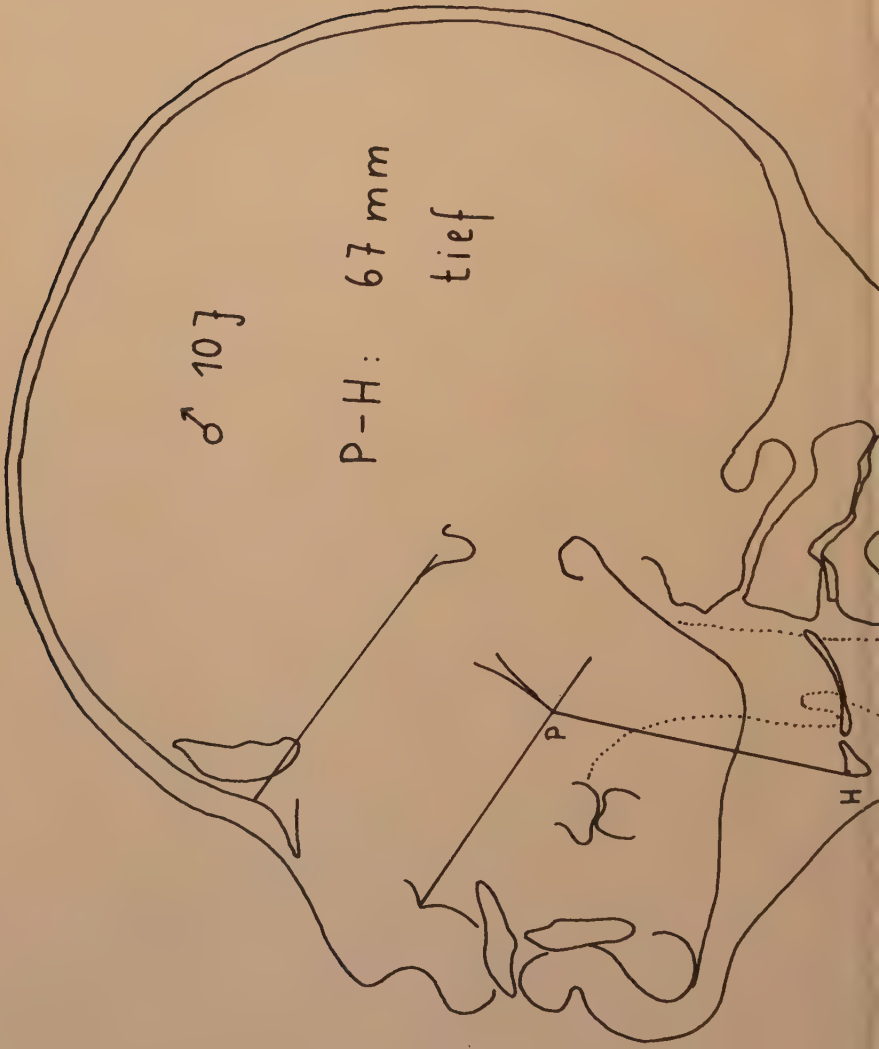


Abb. 8

In diesem Zusammenhang kommt die Frage auf, ob die Lage des Zungenbeins auf therapeutischem Wege eine Veränderung erfahren kann.

Schon bei den ersten Orientierungsaufnahmen, die die Beweglichkeit des Zungenbeins demonstrieren sollten, stellte sich heraus, daß eine willkürliche Veränderung der Zungenbeinlage durch maximales Herausstrecken der Zunge oder extreme Beugung der Halswirbel im Sinne der Lordose und Kyphose individuell unterschiedliche Veränderungen der Lage erkennen lassen.

So erbrachte beispielsweise bei einem Progeniker mit klinisch großer Zunge das maximale Herausstrecken keine sichtbare Veränderung der Zungenbeinlage. Auch bei Beugung der Halswirbel war kein bemerkenswerter Unterschied festzustellen. Lediglich bei der Vorschubbewegung des Unterkiefers wurden in einigen (nicht allen) Fällen eine Verlagerung des Zungenbeins festgestellt. (s. Tab. S. 49, 48).

Einen weiteren Aufschluß über die vertikale und sagittale Lageveränderung des Hyoids sollten Vergleichsaufnahmen des Schädels ergeben, die zu Beginn und am Ende der kieferorthopädischen Behandlung angefertigt wurden.

Bei einer relativ kleinen Zahl wurden die Bilder auf dem Wege der Durchzeichnung und anschließenden Superposition in bezug auf die Zungenbeinlage vor und nach der Behandlung verglichen. Als Ergebnis der Kontrolle scheint ein wichtiges Moment für die Prognose der Rückbißbehandlung deutlich zu werden.

Es zeigte sich, daß bei Patienten mit partieller Glossoptose der Behandlungserfolg schneller einsetzte

und neben der Vorverlagerung der mandibula auch eine gleichgerichtete Verlagerung des Zungenbeins zu beobachten war.

Dagegen zeigen Patienten mit totaler Glossoptose (Beteiligung des Hyoids) einen verlangsamten, bisweilen negativen Behandlungsverlauf und eine fehlende Anpassung der Zungenbeinlage.

Wenn sich diese Beobachtung an einer größeren Anzahl bestätigen sollte, dann hätte die laterale Schädelaufnahme neben den schon bekannten Vorzügen den weiteren Vorteil der besseren Beurteilung der Prognose.

Als Hypothese können wir vermerken, daß der absolute Tiefstand des Os hyoideum einen negativen Faktor für die Erfolgsaussichten einer Rückbißbehandlung darstellt.

Auch für andere Dysgnathien scheint nach erster Beobachtung die gleiche Annahme gültig zu sein.

Zusammenfassung

Die vorliegende Arbeit verfolgte das Ziel, die Frage zu beleuchten, ob Fehlhaltungen und Fehlfunktionen der Zunge in Beziehung zu Anomalien des Zahn-, Kiefer-Gesichtsbereichs stehen. Vor allem sollte untersucht werden, inwieweit die in letzter Zeit von mehreren Autoren genannte Beteiligung der Supra- und Infrahyoidmuskulatur als ätiologischer Faktor für die Entstehung und Aufrechterhaltung von Dysgnathien in Betracht kommen. Da die von anderer Seite vorgenommene oscillographische Darstellung von Muskelpotentialen im oralen und suboralen Raum keinen Fortschritt brachte, erschien es sinnvoll, den Mechanismus aus morphologischer Sicht zu kontrollieren und der topographischen Situation des os hyoideum nachzugehen. Seine Darstellung ist auf röntgenologischem Wege bei Anfertigung von Schädelaufnahmen unter bestimmter Voraussetzung sehr gut zu erreichen. Die lateralen Schädelaufnahmen mit einem Fokus-Film-Abstand von 300 cm bieten nach experimentellen Untersuchungen eines räumlichen Meßgerätes (K.Nawrath) eine ausreichende Gewähr für eine verzeichnungsarme Wiedergabe. Die Auswahl der geeigneten Strahlenqualität (65-70 kv mit einem Vierventilapparat) bei Verwendung einer feinzeichnenden Folie bieten eine gute Detaillierkennbarkeit des Zungenbeinkörpers und der freiauslaufenden Hörner.

Die Lage des Zungenbeins wurde nun in Bezug auf seinen Hoch- und Tiefstand und ebenso in sagittaler Richtung an 244 Röntgenbildern des Schädels untersucht, bei etwa gleichen Anteilen männlicher und weiblicher Patienten im Alter von acht bis dreizehn Jahren. Es wurde eine Auswahl solcher Anomalien getroffen, die nach klinischer Erfahrung einen Zusammenhang mit Fehlfunktionen der Zunge und ihrer Umgebung vermuten ließen.

Die Röntgen-Schädelbilder wurden kephalometrisch in Anlehnung an die Methode von A. M. Schwarz ausgewertet, wobei im Hinblick auf das Zungenbein ergänzende Richtlinien zu suchen waren.

Die Auswertung ergab folgendes Resultat:

Die im zitierten Schrifttum dargelegten Auffassungen, daß die Zungenlage mit Einschluß des Zungenbeins als typisches Merkmal bestimmter Dysgnathien gewertet werden müsse, konnte anhand der untersuchten Röntgen-Schädelbilder nicht bestätigt werden.

Obwohl die Beurteilung einer Hoch- und Tieflage des Zungenbeins in Ermangelung eines kephalometrischen Vergleichswertes Schwierigkeiten bereitet, ergab die Verwendung eines cranialen Meßpunktes im Bereich der spina nasalis posterior und eines gnathischen Meßpunktes am unteren Rande des corpus mandibulae die Möglichkeit, von diesen Punkten die Höhenlage zu bestimmen. Dabei lassen insbesondere die Werte bei hochgradigen Rückbißfällen erkennen, daß ein gesetzmäßiger Zusammenhang zwischen der Anomalie und der Rück- und Tieflage des Zungenbeins nicht besteht. Wenn der Abstand vom cranialen Meßpunkt als "absolut" und vom corpus mandibulae als "relativ" betrachtet wird, sind bei allen Röntgenbildern - auch bei denen anderer Anomaliengruppen - zwar erheblich differierende Werte festzustellen, es fehlt jedoch der typengebundene Zusammenhang. Das bedeutet, daß nicht jeder hochgradige Rückbiß eine Glossoptose im bisher üblichen Sinne aufweist, daß andererseits aber Anomalien mit neutraler Bißlage oder Vorbiß zum Teil durchaus die Merkmale der Glossoptose erkennen lassen.

Inwieweit die Glossoptose beim Rückbiß und anderen Anomaliengruppen die Prognose der kieferorthopädischen Behandlung beeinflussen kann, muß einer weiteren Untersuchung vorbehalten bleiben.

Literatur

1. Andersen, W. The relationship of the tongue thirst syndrome to maturation and other factors. Americ. journal of orthod. 49, 264 (1963)
2. Andresen-Häupl-Petrik Funktionskieferorthopädie
5. Auflage München (1936) S. 39
3. Balters Der Orthostasekomplex, die Skelettschäden und die Gebissanomalien als Bewegungsmangelerscheinungen (Hypokinetosen) beim Jugendlichen und ihre Therapie, ganzheitlich gesehen.
Niederländische Studienwoche 1960, S.41 ff.
4. Becker, R. Die Zunge als Faktor des sagittalen Unterkiefer-Wachstums.
Fortschr.d.Kieferorthop. 21, 425 (1960)
5. Bench, R.W. Growth of the cervical vertebra as related to tongue, face, and denture behaviour.
Americ. journal of orthod. 49, 183 1963
6. Benninghoff-Goerttler Lehrbuch der Anatomie des Menschen
Bd. I, 484, 496
München - Berlin - Wien (1957)
Benninghoff-Goerttler Anatomie des Menschen 1952
Bd. II, 46, 47, 56, 57
7. Duyzings, J.A.C. Form und Funktion in Zusammenhang mit dentomaxillärer, facialer, cranialer und zervicaler Orthopädie.
Niederländische Studienwoche 1960, S.60
8. Eckert-Möbius, A. Die Bedeutung der Zunge für die Nasen- und Mundatmung
Fortschr. d. Kieferorthop. 14, 229, 1953
9. Eschler, J. Die muskelphysiologischen Grundlagen der Funktionskieferorthopädie und ihre praktische Anwendung zur Steigerung der Erfolgssicherheit.
Fortschr. d. Kieferorthop. 17, 58, 1956
10. Fränkel, R. Funktionskieferorthopädie mit dem AH-Gerät und dem Funktionsregler.
DZZ 18, 11 (1963) u. 603 ff.

11. Hoffmann-Axthelm Zahnärztl. Lexikon
2. Auflage, Leipzig (1959) S.190,396
12. Hotz, R. Orthodontie in-der täglichen Praxis
Stuttgart (1961) S. 36
13. Korkhaus, G. in: Bruhn -, Handbuch der Zahnheilkunde,
Bd. 4, München.1939, S. 605.
14. Moorrees, C.F.A. Genetische Gesichtspunkte der Gebiß-
entwicklung.
Fortschr. d. Kieferorthop. 22, 284 (1961)
15. Pachyrembel Klinisches Wörterbuch
Berlin 1944
16. Reichenbach, E. u.
Stock, K.-H. Zur Frage des Einflusses der Zunge auf
die Formgebung des Oberkiefers.
Fortschr. d. Kieferorthop. 23,179 (1962)
17. Rheinwald, U. Eingriff an der Zunge als Therapie von
Wachstumsstörungen der Kiefer.
Fortschr. d. Kieferorthop. 21,426 (1960)
18. Rheinwald, U. u.
Becker, R. Die Beziehungen der Zunge zum normalen
und gestörten Wachstum des Unterkiefers
Fortschr. d. Kieferorthop. 23,5 (1962)
19. Rix, R.E. Deglutition and the Teeth
D. Record 66, 103 (1946)
20. Schwarz, A.M. Lehrgang der Gebißregelung
Bd. 1 (1951) , S. 219
21. Schwarz, A.M. Praktische Röntgenstatik
Österr. Stomatol. 59, 3 (1962) 58-69
22. Sollberg, G. Aphasien bei rechts-hemisphärischen
Prozessen und Rechtshändigkeit.
Referat aus der Med. Gesellschaft
Mainz (1964)
23. Subtelny, J.Daniel
and Joanne D. Malocclusion, speech, and
deglutition
Americ. Journ. Orthod. 48, 685-697 (1962)

24. Straub, W.J. Malfunction of the tongue
Americ. Journ. of Orthod. 46, 404 (1960)
25. Tulley, W.J. Adverse muscle forces-thair diagnostic
significance
Americ. Journ. of orthod. 42, 801 (1956)
26. Wurmbach, H. Wachstum des Mittelgesichtes vom
Standpunkt der Zoologen aus gesehen.
Fortschr. d. Kieferorthop., 18, 11 (1957)

Herrn Professor Dr. Jung spreche ich für die Überlassung des Themas und die Mühen als Referent meinen verbindlichen Dank aus.

Ebenso danke ich Herrn Prof.Dr.Dr. Koller und Herrn Dr. Lange vom Institut für Medizinische Statistik und Dokumentation für die wertvollen Anregungen.

Herrn Priv.Doiz. Oberarzt Dr.Hempel vom Pathol. Institut danke ich für die Präparation des abgebildeten Zungenbeins.

Lebenslauf

Am 21. Mai 1939 wurde ich als Tochter des Zahnarztes Dr. Karl Nawrath und seiner Frau Anneliese geb. Wentzkowski in Beuthen/Oberschlesien geboren.

Nach unserer Flucht im Jahre 1945 besuchte ich die Volksschulen in Bad Lausick, Otterwisch, Ottbergen und schließlich in Bielefeld. Hier wurde ich Ostern 1949 in das Bavink-Gymnasium eingeschult und bestand 9 Jahre später das Abitur. Im Mai 1958 begann ich das Studium der Zahnheilkunde an der Johannes Gutenberg-Universität zu Mainz. Im Oktober 1960 machte ich das Physikum. Nach dem 1. klin. Semester ging ich für ein Jahr nach Freiburg. Nach zwei weiteren Semestern in Mainz bestand ich am 7. August 1963 das zahnmedizinische Staatsexamen.

Seit Oktober 1963 bin ich als Assistentin an der kieferorthopädischen Abteilung der Universitätsklinik für Zahn-, Mund- und Kieferkrankheiten in Mainz tätig.

